第25卷 第2期 昆 虫 学 报 Vol. 25, No. 2
1982年5月 ACTA ENTOMOLOGICA SINICA May, 1982

我国若干蚤类幼虫形态的比较

叶瑞玉 于 心 王敦清
(新疆维吾尔自治区流行病学研究所) (福建省医科大学)

蚤类幼虫的研究开始于 Laboulbene (1872) 对猫栉首蚤 (*Ctenocephalides felis*) 幼虫的描述。王敦清(1956)对国内常见的人蚤 (*Pulex irritans*)、印鼠客蚤 (*Xenopsylla cheopis*)、猫栉首蚤、适存病蚤 (*Nosopsyllus nicanus*)、不等单蚤 (*Monopsyllus anisus*)、缓慢细蚤 (*Leptopsylla segnis*)、印度蝠蚤 (*Ischnopsyllus indicus*) 等7种蚤幼的形态进行了比较研究;柳支英(1957)描述了幼稚狭蚤 (*Stenoponia sidimi*) (现核正为上海狭蚤 *S. shanghaiensis*) 幼虫形态;虞以新(1957)报道了麻雀脊蚤(即禽角叶蚤欧亚亚种的同物异名) (*Ceratophyllus gallinae tribulis*) 幼虫;孙昌秀(1965)描述了二齿新蚤 (*Neopsylla bidentatiformis*)、光头砂鼠蚤柯氏亚种 (现名秃病蚤蒙冀亚种) (*Nosopsyllus* (*G.*) *laeviceps kuzenkovi*) 和禽角叶蚤(即禽角叶蚤欧亚亚种)幼虫形态。 本文描述作者饲养的近代新蚤 (*Neopsylla pleskei*)、田栉眼蚤 [*Ctenophthalmus* (*Euctenophthalmus*) *arvalis*]、距细蚤 (*Leptopsylla* (*P.*) *lauta*) 和三宗黄鼠蚤巴湖亚种 (*Citellophilus trispinus balkhaschensis*) 等四种蚤幼的形态,并与国内已知蚤幼进行比较。此外,还对蚤幼气门和成虫气门的位置关系作了初步研究。

四种蚤幼的形态描述

近代新蚤 *Neopsylla pleskei* 幼虫(图1—6): 头节触角基部各有6个突起,3大3小相间排列。触角前刚毛2根,前头刚毛2列8根,后头刚毛有6根粗大刚毛和4根细小刚毛。 可见大约20个感觉小孔对称排列。

1龄幼虫头部背面的破卵器 (egg burster) 形状如图2,其前端有1向上突起的刺,强度角化。

大颚具7齿,前方者粗钝,向后逐渐尖细。

体节毛序(自第1胸节至第9腹节主刚毛列的长刚毛数): 8、8、8、10、10、10、10、10、10、10、10、12,此外,各节尚有12—14根短小的副刚毛。第10腹节背面有1列肛梳 (anal comb),由18—20根细刚毛组成,排列整齐。 该节腹面有6根粗刚毛。 肛柱 (anal struts) 短,末端圆钝,其基部有细小的支柱毛 (strut setae),每侧10根。第8腹节主刚毛长达不到肛柱末端,第9腹节主刚毛长稍超过肛柱末端。

第1、2胸节背面具多边形的鳞纹,第3胸节以后各节背面和第1胸节以后各节腹面均有稠密的细刺。

本文于1980年9月收到。
本文承蒙柳支英教授提出宝贵意见,谨此致谢。

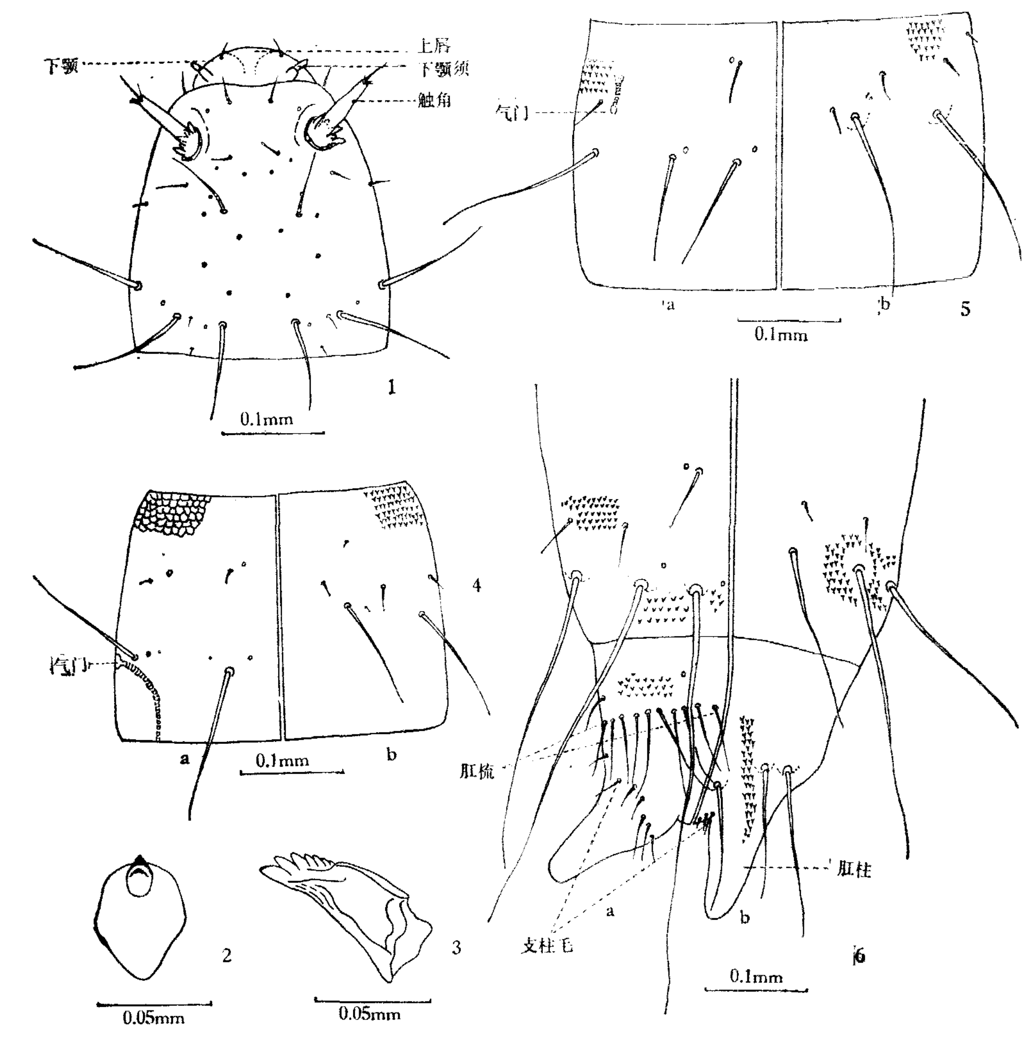


图1—6 近代新蚤 *Neopsylla pleskei* 幼虫

1.3龄头部背面 2.1龄破卵器 3.3龄大颚 4.3龄第1胸节(a背面,b腹面,下同) 5.3龄第1腹节 6.3龄第9、10腹节

田栉眼蚤 ***Ctenophthalmus*(*Euctenophthalmus*) *arvalis*** 幼虫(图7—12), 头节:触角前刚毛2根,前头刚毛2列6根,后头刚毛有6根粗大刚毛和4根细小刚毛。可见20个感觉小孔。

破卵器如图8,前端为角化的刺突,其后有一近圆形的透明区。

大颚分4齿,齿较粗钝。

体节毛序为8、8、8、10、10、10、10、10、10、10、10、12,各节尚有8—10根副刚毛。肛梳1列整齐,由18—20根刚毛组成。肛柱短,末端圆钝。支柱毛每侧9根。第8腹节主刚毛长达不到肛柱末端,第9腹节主刚毛有1/2超出肛柱末端。

除头节以外各节背面有多边形鳞纹和细刺,腹面均为细刺。

距细蚤 ***Leptopsylla* (*P.*) *lauta*** 幼虫(图13—18), 头节:触角前刚毛2根,前

图 7—12 田栉眼蚤 *Ctenophthalmus* (*Euctenophthalmus*) *arvalis* 幼虫

7.3 龄头部背面 8.1 龄破卵器 9.3 龄大颚 10.3 龄第 1 胸节 11.3 龄第 1 腹节 12.3 龄第 9、10 腹节

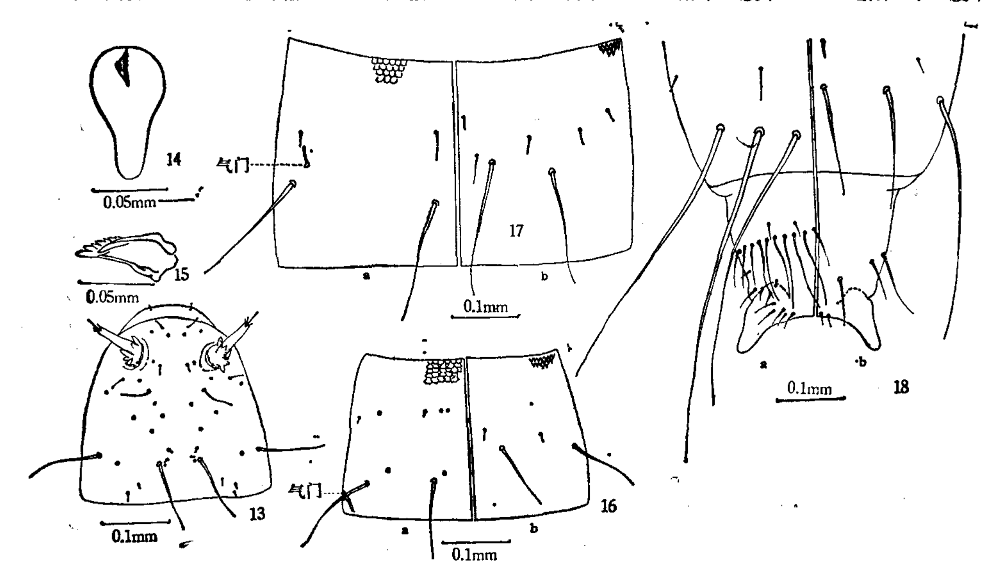


图 13—18 距细蚤 *Leptopsylla* (*P.*) *lauta* 幼虫

13.3 龄头部背面 14.1 龄破卵器 15.3 龄大颚 16.3 龄第 1 胸节 17.3 龄第 1 腹节 18.3 龄第 9、10 腹节

头刚毛 2 列 6 根，后头刚毛除 4 根长刚毛外尚有 8 根细小刚毛。可见 20 个感觉小孔。

破卵器似乒乓球拍状（图 14），其亚端部有一个三角形的角化刺突。

大颚分 7 齿，前方者较粗钝，向后渐尖细。

体节毛序：8、8、8、8、8、8、8、8、10、10、10、12，各节尚有 10—14 根副刚毛。肛梳 1 列整齐，由 17—21 根细刚毛组成。肛柱短，末端圆钝，每侧基部有 8—10 根支柱毛。第 8 腹节主刚毛长达不到肛柱末端，第 9 腹节主刚毛超过肛柱末端。

除头节外各节背面均有鳞纹，腹面有细刺。

三宗黄鼠蚤 ***Citellophilus trispinus balkhaschensis*** 巴湖亚种幼虫（图 19—24），头节：触角前刚毛 2 根，前头刚毛 2 列 6 根，后头刚毛除 4 根粗大刚毛外尚有 2 根较小刚毛和 4 根微小刚毛。可见 20 个感觉小孔。

破卵器履状，前端有角化的刺突（图 21）。

大颚具 8 个较尖细的齿（图 21）。

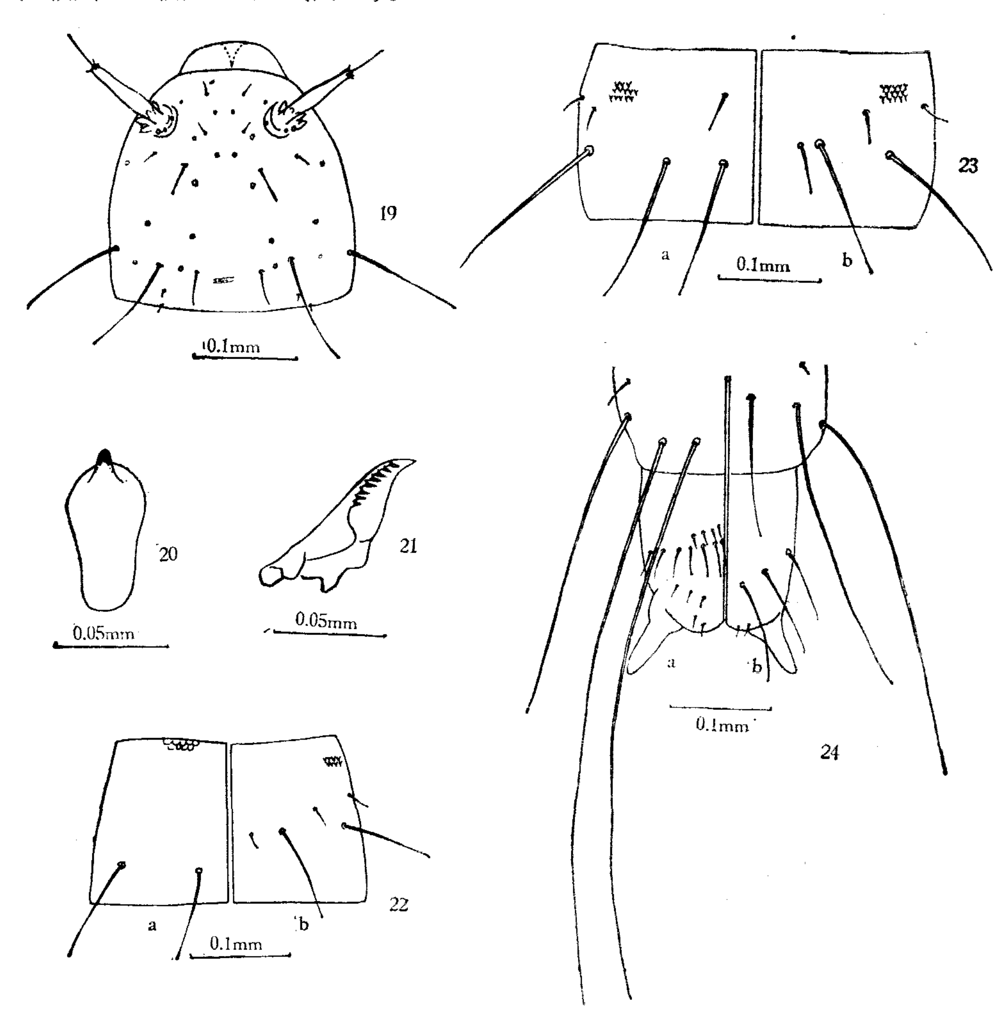


图 19—24 三鬃黄鼠蚤 *Citellophilus trispinus balkhaschensis* 1 龄幼虫

19. 头部背面 20. 破卵器 21. 大颚 22. 第 1 胸节 23. 第 1 腹节 24. 第 9、10 腹节

体节毛序：8、8、8、10、10、10、10、10、10、10、10、12，各节尚有4—10根副刚毛。肛梳2列，前列8根，后列12—14根细刚毛组成，排列较整齐。肛柱短，末端圆钝。支柱毛每侧7根，排成2列。1龄幼虫第8腹节主刚毛长稍超过肛柱末端，第9腹节主刚毛长的2/3超过肛柱末端。

除头节外各节背面有鳞纹和细刺，腹面有细刺。

我国已知蚤幼形态的比较

到目前为止，我国已报道15种蚤幼，现根据各作者的描述比较如下（表1和图25）。

从表1看出，蚤科的3种蚤幼大颚齿较少（3—5个），印鼠客蚤和猫栉首蚤幼的大颚齿数、体节毛序、肛梳排列、肛柱形状及支柱毛数目基本一致；多毛蚤科的新蚤属和栉眼蚤属的3种蚤幼在体节毛序、肛梳排列、肛柱形状等方面较为相似；角叶蚤科的5种幼虫大颚齿较多，均在7齿以上，其肛梳为2列，肛梳毛数20—26根，支柱毛6—8根。

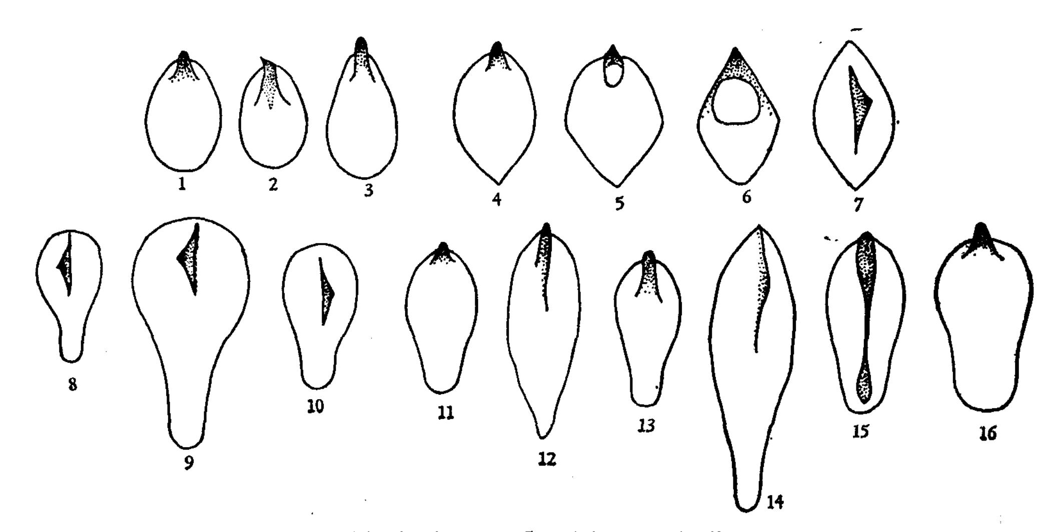


图 25　我国已知15种蚤幼的破卵器形状

1.人蚤　2.印鼠客蚤　3.猫栉首蚤　4.二齿新蚤　5.近代新蚤　6.田栉眼蚤　7.上海狭蚤　8.缓慢细蚤　9.距细蚤　10.印度蝠蚤　11.适存病蚤　12.秃病蚤蒙冀亚种　13.不等单蚤　14、15.禽角叶蚤欧亚亚种　16.三鬃黄鼠蚤（1、2、8、10、11、13仿王敦清，3、5、6、9、16.叶瑞玉原图，4、12、14仿孙昌秀，7仿柳支英，8仿虞以新）

从图25 1龄蚤幼破卵器形状可以看出，蚤科的3种近椭圆形，后缘圆钝，刺突位于前端；多毛蚤科的4种近似菱形；细蚤科和蝠蚤科的3种颇似乒乓球拍形，其刺突呈三角形，位于破卵器的亚前端；角叶蚤科的5种则近似履状。

蚤幼气门和成虫气门位置关系的初步研究

除本文描述的四种蚤幼外，我们还观察了印鼠客蚤、缓慢细蚤、人蚤、猫栉首蚤和曲扎角叶蚤（*Ceratophyllus chutsaensis*）等共9种蚤幼，发现这些蚤幼均具有10对气门，第1、

表1　我国已知蚤类幼虫形态比较表

科别	幼虫种类	大颚齿数	头部背面刚毛数			各体节主刚毛列长刚毛数												第10腹节		肛柱		备注
			触角前刚毛	前头刚毛	后头刚毛	胸部			腹部									肛梳	肛梳毛数/腹面刚毛数	每侧支柱毛数	形状	
						1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9					
Pulicidae 蚤科	*Pulex irritans* 人蚤	3	0	2	4	10	10	10	12	12	12	12	12	12	14	14	16	1列 整齐	16—22/10	约22	长，末端尖	
	Xenopsylla cheopis 印鼠客蚤	5	(2)	6(2)	4(2)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	12	12	14	1列 整齐	22—26/6	约22	长，末端尖细	
	Ctenocephalides felis 猫栉首蚤	5	2(2)	4(2)	4	10	10	10	10	10	10	10	10	10	12	12	14	1列 整齐	20—22/6	约22	长，末端尖细	
Hystrichopsyllidae 多毛蚤科	*Neopsylla bidentatiformis* 二齿新蚤	5	2	4(2)	6(2)	8	8	8	10	10	10	10	10	10	10	12	12	1列 整齐	14—16/6	7	短，末端圆钝	
	Neopsylla pleskei 近代新蚤	7	2	2(6)	6(4)	8	8	8	10	10	10	10	10	10	10	10	12	1列 整齐	18—20/6	10	短，末端圆钝	
	Ctenophthalmus (E.) arvalis 田栉眼蚤	4	2	4(2)	6(4)	8	8	8	10	10	10	10	10	10	10	10	12	1列 整齐	18—20/6	9	短，末端圆钝	
	Stenoponia shanghaiensis 上海狭蚤	看不清	4	8	8	8	8	8	10	10	10	10	10	10	12	12	12	1列 整齐	12/6	8	长，末端圆钝	
Leptopsyllidae 细蚤科	*Leptopsylla segnis* 缓慢细蚤	8	2	6(2)	6(4)	8	8	8	12	12	12	12	12	12	12	10	12	2列 不齐	16—20/6	6—8	短，末端圆钝	
	Leptopsylla (P.) lauta 距细蚤	7	2	2(4)	4(8)	8	8	8	8	8	8	8	8	10	10	10	12	1列 整齐	17—21/6	8—10	短，末端圆钝	
Ischnopsyllidae 蝠蚤科	*Ischnopsyllus indicus* 印度蝠蚤	6	4	8	4(6)	8	8	8	12	12	12	12	12	12	12	12	12	2列 零乱	16—18/6	6	极短，末端圆钝	
Ceratophyllidae 角叶蚤科	*Nosopsyllus nicanus* 适存病蚤	9	4	6(2)	6(4)	8	8	8	12	12	12	12	12	12	12	10	12	2列 不齐	20—22/6	6	长，末端圆钝	
	Nosopsyllus (G.) laeviceps kuzenkovi 秃病蚤蒙冀亚种	8	4	4	6(4)	8	8	8	10	10	10	10	10	10	10	10	12	2列 前列8 后列12—14	20—22/4	7	长，末端尖圆	
	Monopsyllus anisus 不等单蚤	7	4	6(2)	6(4)	8	8	8	12	12	12	12	12	12	12	10	12	2列 不齐	20—24/6	6—8	短，末端圆钝	
	Ceratophyllus gallinae tribulis 禽角叶蚤欧亚亚种	8		2(4)	6	10	10	10	12	12	12	12	12	12	12	12	12				长，末端圆钝	根据虞以新描述
		7	2	4(2)	6(2)	8	8	8	10	10	10	10	10	10	10	10	12	2列，整齐，前12，后14	26/6	7	较长，略圆钝	根据孙昌秀描述
	Citellophilus trispinus balkhaschensis 三鬃黄鼠蚤巴湖亚种	8	2	2(4)	6(4)	8	8	8	10	10	10	10	10	10	10	10	12	2列 较齐	20—22/6	7	较短，圆钝	

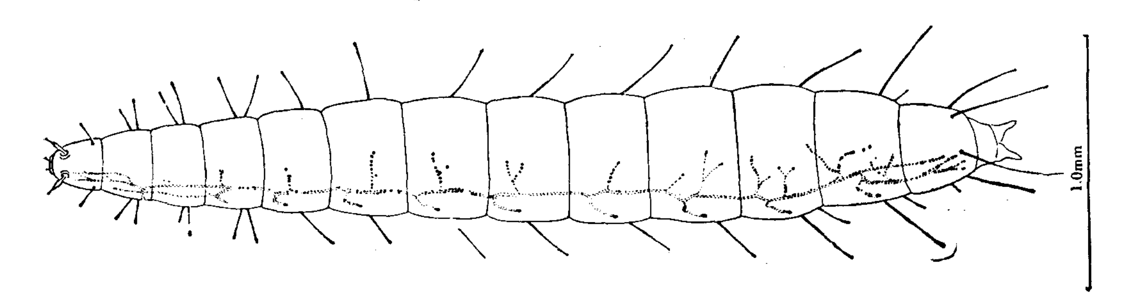


图 26　缓慢细蚤 *Leptopsylla segnis* 3 龄幼虫气门分布示意图

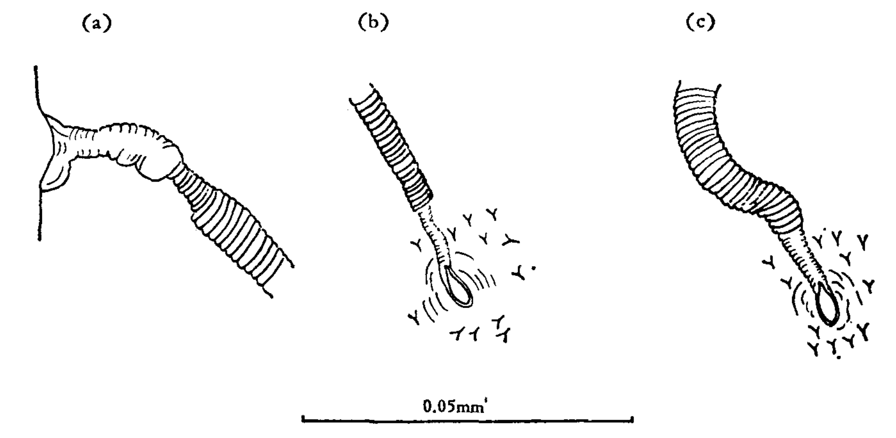


图27　近代新蚤 *Neopsylla Pleskei* 幼虫气门形状
(a) 第1胸节气门 (b) 第1腹节气门 (c) 第8腹节气门

3 胸节和 1—8 腹节各 1 对，第 2 胸节和第 9 腹节没有气门。第 1 胸节气门开口于虫体两侧(图26，27a)，第 3 胸节气门较小(有的发育不全)开口于虫体腹面侧缘，腹节气门均开口于背面侧缘 (图 26)。不同属、种蚤幼气门的形状在光学显微镜下尚不能看出明显差别。

从对蚤幼气门的观察得知，蚤幼和成虫气门的对数是相同的，均为 10 对，但成虫有第 2 胸节气门，位于中胸后侧片下腹缘，而幼虫第 2 胸节气门付缺，具第 3 胸节气门。如果成虫后胸后侧片之气门确为幼虫第 1 腹节气门演化而来，那么成虫中胸之气门系由幼虫第 3 胸节气门演化而来。气门形状如图 27，第 1 胸节和第 8 腹节气门较发达。

讨　　论

1. 蚤幼形态的研究主要根据侧面标本还是根据背腹标本，有所争论。有人提出因蚤类虫体左右扁平，幼虫应制成侧面标本为宜。作者等通过自己的工作，并综合国内已报道的材料后认为应以背腹标本为主，辅以若干侧面标本以便观察肛柱、支柱毛等结构。因为蚤幼身体基本上呈背腹扁形，其运动位置是背上腹下，从体表饰纹来看，背腹也有所不同。此外，制作背腹标本位置要求平正准确，使观察方便，结果准确可靠。

2. 新鲜蚤幼是最好的制片材料。除观察破卵器外，多以 3 龄幼虫背面标本来描述形态及进行比较。制片液以贝氏液 (Berlese medium) 为佳。如欲观察气门，应在封片后立

即进行，此时气门和气管清晰。观察大颚时，可将头部压破，使大颚游离出，这样才能使大颚齿充分暴露。

3. 作者认为蚤幼的形态分类可用破卵器形状、大颚齿数、体节毛序、肛梳、肛柱、支柱毛等作为主要指标。

4. 各种蚤幼体表饰纹略有不同，就我们观察的 9 种蚤幼而言，腹面皆具尖端向后的细刺，这可能有助于蚤幼的运动。至于体表饰纹的差异在分类上的应用有赖于扫描电镜对其作进一步的研究。

参 考 文 献

王敦清 1956 几种常见蚤类幼虫形态的比较研究。昆虫学报 **6**(3): 311—21。

孙昌秀 1965 三种蚤幼虫形态描述。寄生虫学报 **2**(3): 310—3。

柳支英、翟逢伊 1957 裂板纤蚤 (*Rhadinopsylla dives* Jordan, 1929) 新亚种的发现与幼稚狭蚤 (*Stenoponia sidimi* Marikowaky, 1935) 的形态及其幼期。中国人民解放军医学科学院院刊 **1**: 71—4。

虞以新 1957 麻雀脊蚤幼虫形态的研究。动物学杂志 **1**(2): 119—20。

Elbel, Robert E. 1952 Comparative morphology of some rat flea larvae (Siphonaptera). *Journal of Parasitology*. **38**(3): 230—8.

Snodgrass, R. E. 1935 *Principles of Insect Morphology*, 1 ed. Chapter 15. p. 427—9.

Алексеев, А. Н. 1961 Диагностические признаки личнок некоторых видов Блох рода *Ceratophyllus Зоол. Журн.* **11**(5): 778—9.

COMPARATIVE MORPHOLOGY OF FIFTEEN SPECIES OF FLEA LARVAE KNOWN IN CHINA, IN ADDITION WITH FOUR NEW DESCRIPTIONS AND STUDIES ON THEIR SPIRACLES

Ye Rui-yu Yu Xin

(*Institute of Epidemiology Xinjiang Uighur Autonomous Region*)

Wang Dun-qing

(*Fujian Medical College*)

This paper deals with the comparative morphology of fifteen species of flea larvae known in China i.e. *Pulex irritans, Xenopsylla cheopis, Ctenocephalides felis felis, Nosopsyllus nicanus, Nosopsyllus* (*Gerbillophilus*) *laeviceps kuzenkovi, Monopsyllus anisus, Ceratophyllus gallinae tribulis, Neopsylla bidentatiformis, Neopsylla pleskei, Stenoponia shanghaiensis, Leptopsylla segnis, Leptopsylla* (*Pectinoctenus*) *lauta, Ischnopsyllus indicus, Ctenophthalmus* (*Euctenophthalmus*) *arvalis* and *Citellophilus trispinus balkhaschensis*.

The shape of egg burster of first instar, number of mandibular teeth, chaetotaxy of body segments and arrangement of anal comb, all of these are of morphological significance in larvae identification.

The egg burster of larvae of the same family are similar in shape, so the authors consider that these may be further used for comparing the affinity between the adult fleas.

Through study of the spiracles of nine species of larvae, the authors offer the opinion about the position of spiracles between larvae and adults.